

1 (3)  
XP-002244080

AN - 1988-288564 [41]

A - [001] 014 03- 04- 23& 231 236 308 309 359 445 46& 473 477 502 54& 551  
556 604 606 613 617 678 723

AP - JP19870043917 19870225; JP19870043917 19870225; [Based on J63209837 ]

CPY - KAWJ

- KAWI

DC - A32 E36 L02 P73

DR - 1669-U 5086-U

FS - CPI;GMPI

IC - B32B5/18 ; B32B17/02 ; B32B18/00 ; C04B38/00

KS - 0011 0229 0231 1996 2020 2198 2200 2213 2491 2493 2522 2617 2665 2697  
2729 2844 3316

MC - A10-E05B A11-B09C A11-B14 A11-C02D A12-S08C A12-W12G E31-N04D L02-G06  
L02-H04 L02-J02C

M3 - [01] C106 C810 M411 M781 M903 M904 M910 Q130 Q453 Q617 R042; R05086-U;  
3102-R 1678-D

PA - (KAWJ ) KANASAKI HEAVY IND KK

- (KAWI ) KAWASAKI STEEL CORP

PN - JP63209837 A 19880831 DW198841 004pp

- JP6059726B B2 19940810 DW199430 B32B18/00 004pp

PR - JP19870043917 19870225

XA - C1988-127984

XIC - B32B-005/18 ; B32B-017/02 ; B32B-018/00 ; C04B-038/00

XP - N1988-218896

AB - J63209837 A composite insulating material is prepd. by impregnating  
30-80 wt.% C fibre having length = at least 3mm with 70-20 wt.%  
carbonisable resin, hardening and sintering the impregnated C prod. to  
provide C fibre-reinforced carbon plate and laminating integrally the  
C plate with a foamed prod. (e.g. carbonaceous foam).  
- USE/ADVANTAGE - The composite material has low heat conductivity and  
toughness as a structural material.(0/0)

CN - R05086-U

DRL - 3102-R 1678-D

IW - COMPOSITE INSULATE MATERIAL STRUCTURE PURPOSE OBTAIN IMPREGNATE CARBON  
FIBRE CARBONISE RESIN HARDEN SINTER LAMINATE FOAM PRODUCT CARBONACEOUS  
FOAM

IKW - COMPOSITE INSULATE MATERIAL STRUCTURE PURPOSE OBTAIN IMPREGNATE CARBON  
FIBRE CARBONISE RESIN HARDEN SINTER LAMINATE FOAM PRODUCT CARBONACEOUS  
FOAM

NC - 001

OPD - 1987-02-25

ORD - 1988-08-31

PAW - (KAWJ ) KANASAKI HEAVY IND KK

- (KAWI ) KAWASAKI STEEL CORP

TI - Composite insulating material for structural purposes - obtd. by  
impregnating carbon fibre with carbonisable resin, hardening,  
sintering and laminating with foamed prod., e.g. carbonaceous foam

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-209837

⑫ Int. Cl.	識別記号	厅内整理番号	⑬ 公開 昭和63年(1988)8月31日
B 32 B 17/02 5/18		6122-4F 7199-4F	
C 04 B 38/00	301	A-8618-4G	審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 高温断熱構造材料

⑮ 特 願 昭62-43917

⑯ 出 願 昭62(1987)2月25日

⑰ 発明者 江波戸 勝 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑱ 発明者 高野茂 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑲ 発明者 金城庸夫 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑳ 出願人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

㉑ 出願人 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

㉒ 代理人 弁理士 今岡 良夫

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

高温断熱構造材料

2. 特許請求の範囲

① 硬度が30以上である炭素繊維が30~80重量%になるように前記炭素繊維に炭化可能な樹脂を含浸させて硬化し、焼成し、炭化して得た炭素繊維強化炭素板と発泡体とを積層し、一体化したことを特徴とする高温断熱構造材料。

② 発泡体がカーボンファームである特許請求の範囲第1項記載の高温断熱構造材料。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、炭素繊維強化炭素板と発泡体で構成された新規な高温断熱構造材料に関するものである。

「従来の技術」

従来、この種の高温断熱構造材料としては、炭化率の向上と収縮率の低下をはかった、炭素繊維の中空体を発泡可能な樹脂と混合し発泡させて得ら

れたフォームを焼成してカーボンまたはグラファイトファームを製造する方法が、例えば特公昭51-5836号公報に開示されている。

このカーボンまたはグラファイトファームは、圧縮強度の向上は認められるが、曲げ強度は十分なもののが得られず構造材として使用に耐えうるものではなかった。

これに対して、曲げ強度に優れた高温用断熱材料として、炭素繊維の中空体と、ガラス質の繊維の中空体と、熱硬化樹脂あるいはピッチとからなるカーボンファームに、炭素または異鉛質からなる板状の材料を積層し、一体化したカーボンファーム断熱材が、例えば特開昭50-14746号公報に開示されている。

このカーボンファーム断熱材は、強度に優れ、かつ低温気性および耐摩耗性を付与した効果は認められるものの、構造材として使用に耐えられる堅牢性を有するには至っていない。

さらに、熱伝導性が低く、優れた堅牢性を有する高温断熱材として、少なくとも部分的に熱分解

特商昭03-209837 (2)

炭素で形成したマトリックス中に保持された断熱  
絶縁物繊維からなる断熱材が、例えば特開昭56-226  
94号公報に開示されている。

### 「免職が解決しようとする問題点」

前記特開昭56-22694号公報に開示された折熱材は、鉱物組織に熱硬化性樹脂を含ませ、樹脂を硬化させたのち、600度以上の温度で熱分解するという方法で製造されるが、鉱物組織とマトリックスとの吸着率が異なるため熱分解処理の過程で均一に空隙を生じさせることが困難であり、鉱物組織とマトリックスの界面に空隙が集中してしまうという問題がある。

つまり、試験機器とマトリックスの界面に集中した空隙は、圧縮強度や曲げ強度を低下させてしまい、これらの空隙にコールタール、タールビッチ、樹脂などの焼成可能な物質を再付着させ、ついて再度焼成、焼成する緻密化処理を行なって空隙を埋めなければ、接着材としての強度を保つことができなかつた。

さらに、この最密化処理は、熱伝導率を高める

によって製造される炭素板または原鉄板（以下單に炭素板という）である。前記炭素結晶の長さが3～末尾のものは、十分な組織的強度機能を保つことができない。

また、織維長さの上限ではなく、連続長織維炭素  
織維物からなる炭墨板は引張強度と曲げ強度が、  
短織物からなる炭墨板より優れている。

さらに、連続長場離散系基盤の3次元物からなる炭素板は、層間のせん断性度が特に優れている。

前記改善基準の配列は固定されず任意であってよい。

すなわち、必ずしも配向性を必要とせず、結果が具備に存在していても、当然としていてもよく、羽目状またはその他の市販の形狀であってもよい。

前記炭化可能な樹脂としては、比較的強炭成の高いフェノール系やフラン系樹脂等を用いることができるが、これ以外の樹脂であっても例えばタールビッチャなど炭化可能なものであれば使用可能である。

本章： 国际贸易组织与世界贸易组织

作用があるため、断熱材としての性能には悪影響を及ぼすものであり、逆って、構造材としての強度をもつ、かつ低燃伝導性を維持することは非常に困難なことであった。

本発明は、かくの如きは次の問題を解決することを目的とする。

### 「問題点を解決するための手段」

本発明は、結晶度が30%以上である炭素繊維が30~80重量%になるように前記炭素繊維に炭化可能な樹脂を含浸させて炭化し、焼成し、炭化して得た炭素繊維強化炭素板と発泡体とを組合し、一体化したことを特徴とする高温耐熱構造材料である。

本発明において使用する炭素繊維強化炭素板は、3m以上の長さの炭素繊維または原鉱繊維（以下並に炭素繊維という）を、例えば抄紙して得た炭素繊維布または炭素繊維フィラメントを並べたものに、炭化または炭鉱化（以下並に炭化という）可能な樹脂を含浸し、得られたシートを必要に応じて複層し硬化させたのち、焼成、炭化すること

五種類の配合組合せ、38~89種類あります。

前記皮素塗膜の配合割合が、30重量%未満では活性効果が得られず、30重量%を越えると得られる効果がいろいろなものになる。

また、成膜組織に成化可能な树脂を含浸して得られるシートに過度の柔軟性、接着性を付与し硬化までの作業性を改善するために、過量のエポキシ树脂を加えることができる。

さらに、炭素繊維強化樹脂板に酸化性を付与するため、その裏面に酸化ケイ素、焼化ケイ素、アルミナ、ボロン等をコーティングしたりあるいはこれらを充填させる処理を行なってもよい。

また、前記シートを硬化させたのち、炭化するための焼成温度は、800℃以上が好ましい。

焼成温度が 800°C 未満では、炭化処理が不十分であり高強度の炭素繊維強化炭素板を説くことが難かしく、さらに 1000°C 以上の高温で使用した場合、ガスの発生が起り炭素繊維強化炭素板とかごンファームとの機物的性が低下してしまう。

本論題において使用する専門用語としてはカーボン

### 特開昭63-209837(3)

ンフォームおよびセラミック等の無機質からなる免泡体であっても1000℃以上の温度で焼れた寸法安定性をもつものであれば如何なる免泡体であっても使用可能である。

前記カーボンフォームとしては、炭化可能な樹脂を発泡、硬化して得られた樹脂フォームを形成、炭化する方法、炭化可能な樹脂と炭素微小中空体とを複合し、発泡、硬化して得られた樹脂フォームを形成、炭化する方法、炭化可能な樹脂と炭化可能な樹脂からなる微小中空体とを複合し、発泡、硬化して得られた樹脂フォームを形成、炭化する方法、その他如何なる方法によるものであっても、炭素質または無機質の免泡体であればすべて含まれる。

前記カーボンフォームの中で、樹脂と炭素微小中空体からなるものは、容易に、かつ自在に免泡体の強度と熱伝導率を調整でき、また容易に免泡体の空隙を均一に分散でき性質的にもむらのないものを作ることができるので有用がよく好ましい。

なお、前記樹脂フォームを炭化するための焼成

温度は800℃以上が好ましい。

焼成温度が800℃未満では、炭化程度が不十分で高強度のカーボンフォームを得ることが難かしく、さらに1000℃以上の高温で使用した場合、ガスの発生が起り炭素繊維強化板とカーボンフォームとの接着強度が低下してしまう。

つぎに、前記炭素繊維強化炭素板と前記免泡体とを積層し一体化させ高温断熱構造材料とする。

積層構造をもたせる方法としては、如何なる方法を用いてもよく、例えば炭素板と免泡体を別々に焼成、炭化したのち炭化可能な樹脂を用いて両者を接着、積層して硬化、焼成、炭化する方法、炭素板と免泡体を別々に硬化させ炭化しない段階で炭化可能な樹脂を用いて両者を接着、積層して硬化、焼成、炭化する方法、あるいは炭素板と免泡体のいずれか一方を炭化し他方は炭化しない段階において炭化可能な樹脂を用いて両者を接着、積層して硬化、焼成、炭化する方法等がある。

また、前記積層の層数については、限定されず、免泡体の片面あるいは両面に炭素板を積層したも

のや免泡体と炭素板を交互に複数層に積層したもののいずれを採用してもよい。

#### 「実施例」

以下に、本免泡の実施例を説明する。

#### 実施例1

炭素繊維強化板（東邦ベスロン製、ベスファイト、HTA-6000）60重量部に、アセトンにより30重量分濃度としたレゾールタイプのフェノール樹脂（東洋化学工業製、PL-2211）40重量部（不活性成分）を含混し、一方同へ引きそろえてシートを作り、このシートを80℃で10分間乾燥して揮発分を除いたのち、結露方向をそろえて10枚を重ね合わせる。

この重ね合わせたものをオートクレープにより150℃で3時間、7kg/cm<sup>2</sup>の圧力で真空パック成形して硬化させ、さらに200℃のオーブン中で後硬化したのち、不活性雰囲気中で1000℃まで3℃/分の昇温速度で昇温しながら焼成し、厚さ約2mmの炭素繊維強化炭素板を得た。

一方、別に炭素微小中空体（平均粒径200μm、

高比電0.12s/cm<sup>2</sup>）と、ノボラックヘキサタイプのフェノール樹脂（住友デュレス製、PR-50099）を重量比で36:64の割合で配合し、ニードルを用いて均一になるまで混合したのち、150mm×150mm×50mmの型に差し込み、150℃、30分の条件でプレス成形して硬化させ、さらに200℃のオーブン中で後硬化したのち、不活性雰囲気中で1000℃まで10℃/分の昇温速度で昇温しながら焼成してカーボンフォームを得た。

つぎに、このカーボンフォームの両面に前記炭素繊維強化炭素板を市販のグラファイト系接着剤を用いて貼り合わせ、不活性雰囲気中で1000℃で焼成した。

得られた高温断熱構造材料の特性値は第1表のとおりである。

#### 実施例2

炭素繊維強化板（東レ製、トレカ、T-3001）を10mmの長さに切断したチップを不規則に並べたカーボンフェルト60重量部に、アセトンにより30重量分濃度としたレゾールタイプのフェノール

出願 (新化学工業㈱、PL-2211) 40質量部  
(不燃免成分) を含浸してシートを作り実施例1  
と同様に処理して厚さ約2mmの炭素繊維強化炭素  
板を得た。

つぎに、実施例1と同じカーボンファームの両  
面に前記炭素繊維強化炭素板を市販のグラフナイ  
フ系接着剤を用いて貼り合わせ、不活性雰囲気中  
で1000°Cで焼成した。

得られた高強度熱鍛造材料の特性値は第1表の  
とおりである。

## 比較例1

実施例1および実施例2で用いたカーボンファ  
ーム全体について特性値を測定した結果は第1表  
のとおりであった。

## 第1表

	実施例1	実施例2	比較例1
比重	0.37	0.37	0.35
圧縮強度 kg/cm <sup>2</sup>	150	150	150
曲げ強度 kg/cm <sup>2</sup>	130	125	80
熱伝導率 Kcal/(m.s.°C)	0.3	0.3	0.3

## 「発明の効果」

以上述べた如く、本発明によれば炭素繊維強化  
炭素板と発泡体とが積層し一体化されているため、  
断熱材としての低熱伝導性と構造材としての堅牢  
性を合わせもつ高強度熱鍛造材料が得られる。

出願人 川崎製鉄株式会社

出願人 川崎重工業株式会社

代理人 弁理士 今岡良夫



## 第1頁の読み

②発明者 長谷川 和広 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

②発明者 複谷 賢男 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

②発明者 中井 通夫 岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社岐阜工場内

②発明者 伊藤 好二 岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社岐阜工場内

②発明者 清重 正典 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内